

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. KETAHANAN TARIK DAN KETAHANAN SOBEK KERTAS SENI

Hasil penelitian tentang kertas yang terbuat dari bulu ayam dan kulit jagung diperoleh data hasil pengujian ketahanan tarik dan ketahanan sobek menggunakan alat Universal testing machine yang dilakukan di Laboratorium Rekayasa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian Ketahanan Tarik, Ketahanan Sobek Kertas dari Bulu Ayam dan kulit Jagung dengan penambahan NaOH dan Pewarna Alami.

Perlakuan	Ketahanan Tarik (MPa)	Ketahanan Sobek (MPa)
P1J0 (50:50 tanpa daun jati dan daun papaya)	6,7594	1.7901
P2J0 (60:40 tanpa daun jati dan daun papaya)	3,8933	1,8199
P3J0 (70:30 tanpa daun jati dan daun papaya)	8,2389 ^	1,5047
P1J1 (50:50 daun jati)	5,9206	1,6626
P2J1 (60:40 daun jati)	3,3387 ^^	1,1035 ^^^
P3J1 (70:30 daun jati)	4,6225	1,5117
P1J2 (50:50 daun papaya)	5,3136	1,8310 ^^
P2J2 (60:40 daun papaya)	4,4395	1,3745
P3J2 (70:30 daun papaya)	3.3940	1.7873

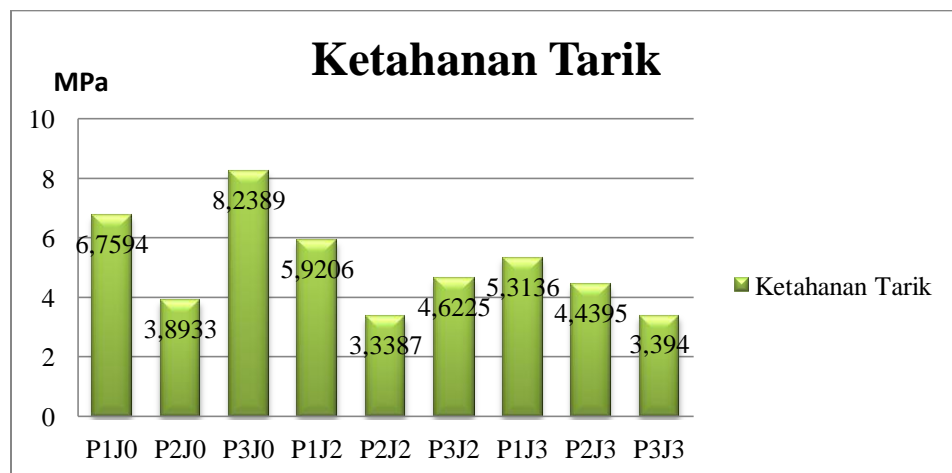
Keterangan :

- ^ : Ketahanan Tarik Paling Kuat
- ^^ : Ketahanan Tarik Paling Lemah
- ^^^ : Ketahanan Sobek paling Kuat
- ^^^^ : Ketahanan Sobek Paling Lemah

Berdasarkan data hasil penelitian uji ketahanan tarik dan ketahanan sobek kertas dari bulu ayam dan kulit jagung adalah sebagai berikut :

1. Ketahanan Tarik Kertas

Ketahanan Tarik merupakan gaya tahan lembaran kertas terhadap gaya tarik yang bekerja pada kedua ujungnya. Adapun hasil rata-rata ketahanan tarik dapat dilihat pada diagram 4.1.



Grafik 4.1. Uji Ketahanan Tarik Kertas

Perlakuan P3J0 (perbandingan kulit jagung dengan bulu ayam 70:30 tanpa daun jati dan daun pepaya) memiliki ketahanan tarik yang paling tinggi dengan rata-rata ketahanan tarik 8,2389 MPa. Komposisi bahan kertas pada perlakuan P3J0 terdiri dari 70% kulit jagung dan 30% bulu ayam. Kulit jagung mengandung selulosa 36,81%, sehingga jika perbandingan kulit jagung lebih banyak dari pada bulu ayam, serat yang dihasilkan akan lebih banyak. Serat-serat tersebut akan saling berikatan sehingga kekuatan tarik kertas akan menjadi tinggi. Ketahanan tarik terendah yaitu pada perlakuan P2J2 (perbandingan bulu ayam dan kulit jagung 60:40 dengan pewarna daun jati) yaitu 3,3387 MPa. Hal tersebut terjadi karena P2J2 memiliki kandungan serat yang lebih sedikit dari perlakuan P3J1 dan kandungan keratin yang lebih banyak sehingga kertas mudah patah saat ditarik. Selain itu, perbedaan ketahanan tarik pada pembuatan kertas seni dari kulit jagung dan bulu ayam dapat dipengaruhi oleh :

1. Ketebalan kertas.

Pada penelitian masing-masing perlakuan memiliki perbedaan ketahanan tarik yang dapat disebabkan karena tidak ratanya ketebalan kertas, akibat pencetakan yang dilakukan secara manual. Kertas yang terlalu tebal akan lebih mudah patah ketika ditarik.

2. Waktu penggilingan.

Penggilingan pulp berfungsi untuk meratakan perekat serta memperhalus pulp. Pulp yang digiling dengan waktu yang lebih lama akan menghasilkan pulp yang lebih halus dan juga perekat lebih homogen. Semakin pulp dan perekat tergiling secara homogen, maka ikatan antar serat semakin tinggi, sehingga ketahanan tarik kertas semakin tinggi.

3. Homogenitas perekat

Perekat berfungsi untuk memperkuat ikatan antar serat kertas seni dari bahan bulu ayam dan kulit jagung. Adanya perekat menyebabkan lembaran kertas menjadi lebih kuat dan tidak mudah putus ketika kedua ujung kertas ditarik. Lem PVAc yang tercampur secara homogen akan mengisi ruang antar serat sehingga memperkuat ikatan antar serat dan ketahanan tariknya tinggi.

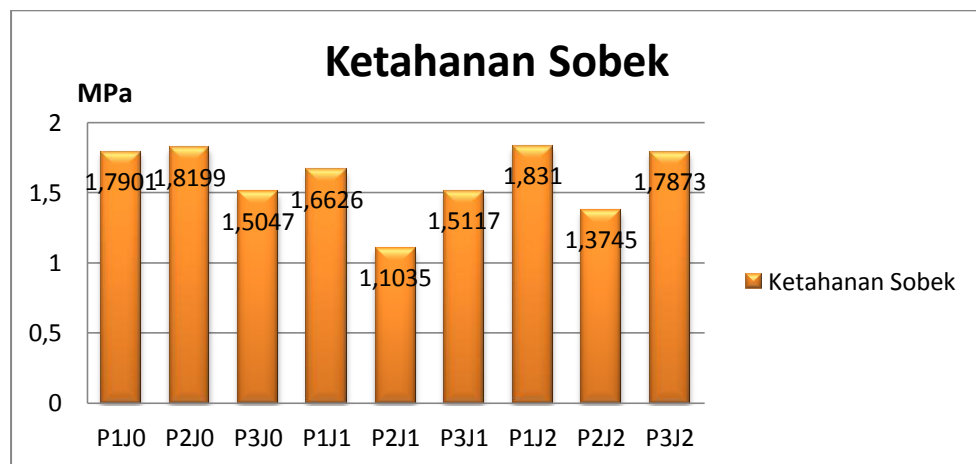
4. Panjang serat

Panjang serat yang terbentuk pada saat pulping akan mempengaruhi ikatan antar serat. Akibat proses penggilingan, masing-masing perlakuan memiliki panjang serat yang berbeda-beda. Kertas seni dengan serat yang pendek memiliki daya ikat yang lebih tinggi dari pada serat yang panjang, sehingga serat yang pendek memiliki ketahanan tarik yang lebih tinggi daripada serat yang panjang.

Menurut Monica (2009) bahwa faktor yang mempengaruhi ketahanan tarik adalah kekuatan individu serat yang lemah, panjang serat, kemampuan pengikatan serat bergantung pada proses penekanan atau pengepressan, dan struktur permukaan kertas.

2. Ketahanan Sobek

Ketahanan sobek adalah gaya yang digunakan untuk menyobek selembar kertas pada kondisi standar. Adapun hasil rata-rata ketahanan sobek dapat dilihat pada diagram 4.2.



Grafik 4.2. Uji Ketahanan Sobek Kertas

Berdasarkan hasil penelitian pada uji ketahanan sobek kertas diketahui bahwa ketahanan sobek paling tinggi pada perlakuan P1J2 (perbandingan kulit jagung dan bulu ayam 50:50 dengan pewarna daun papaya) dengan rata-rata ketahanan sobek 1,8310 MPa dan ketahanan sobek paling rendah adalah perlakuan P2J1 (perbandingan kulit jagung dengan bulu ayam 60:40 dengan pewarna daun Jati) dengan rata-rata sobek 1,1035 MPa. Perlakuan P1J2, memiliki ketahanan sobek paling baik karena komposisi kertas tersebut terdiri dari 50% kulit jagung dan 50% bulu ayam. Bulu ayam mengandung 80% keratin yang menyebabkan kertas menjadi kuat, fleksibel dan kaku sehingga ketahanan sobeknya tinggi. Lignin yang ada di dalam kulit jagung terdegradasi oleh NaOH sehingga serat-serat hancur dalam penggilingan dan menyebabkan ketahanan sobeknya tinggi. Perlakuan P2J1 (perbandingan kulit jagung dengan bulu ayam 60:40 dengan pewarna daun Jati) memiliki perbandingan kulit jagung yang lebih tinggi dari perlakuan P1J2 namun memiliki ketahanan sobek yang lebih rendah, dikarenakan lignin yang ada di kulit jagung kurang dapat terdegradasi oleh

NaOH sehingga menyebabkan ikatan antar seratnya kurang kuat dan ketahanan sobeknya rendah.

Pada penelitian ini, perbedaan ketahanan sobek kertas dari bulu ayam dan kulit jagung dipengaruhi oleh :

1. Panjang serat

Serat yang pendek akan memiliki ketahanan sobek yang tinggi daripada serat yang panjang. Perlakuan PIJ2 memiliki serat yang lebih pendek sehingga ketahanan sobeknya paling tinggi daripada perlakuan lain.

2. Banyaknya ikatan antar serat.

NaOH yang ditambahkan dalam proses pulping berfungsi untuk melarutkan lignin sehingga serat akan mudah hancur pada saat penggilingan. Serat-serat yang hancur tersebut akan mudah membentuk ikatan serat satu dengan yang lain. Semakin banyak serat yang berikatan maka ketahanan sobeknya akan semakin tinggi.

3. Jumlah selulosa

Sifat ketahanan sobek dipengaruhi oleh jumlah selulosa yang terdapat pada lembaran kertas. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Mulyana (2007) bahwa bahan yang mengandung selulosa yang lebih banyak akan menghasilkan lembaran kertas yang mempunyai ketahanan sobek yang lebih tinggi, sedangkan bahan yang mengandung jumlah selulosa yang lebih sedikit akan memiliki ketahanan sobek yang lebih rendah.

4. Homogenitas perekat

Perekat akan mengisi ruangan ikatan antar serat. Apabila perekat yang ditambahkan homogen maka, kertas akan menjadi kuat dan tidak mudah sobek.

Menurut Wijana (2012) bahwa faktor yang mempengaruhi ketahanan sobek kertas adalah jumlah selulosa yang terdapat pada bahan baku dan penggunaan perekat.

Menurut SNI 14-6519-2001, standar ketahanan tarik dan ketahanan sobek kertas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2. Data Standar Ketahanan Tarik dan Ketahanan Sobek Kertas

Karakteristik	Satuan	Persyaratan
Ketahanan Tarik	kN/m	Min 1,96
Ketahanan sobek	mN	Min 392

Kertas seni pada penelitian menggunakan satuan MPa sedangkan pada SNI menggunakan satuan kN/m untuk ketahanan tarik dan mN untuk ketahanan sobek, sehingga tidak dapat dibandingkan hasil ketahanan tarik dan ketahanan sobek yang lebih baik.

B. SIFAT SENSORIS KERTAS SENI

Pengujian sifat sensoris kertas seni dari bulu ayam dan kulit jagung yang dilakukan meliputi tekstur, kenampakan serat, warna dan daya terima masyarakat terhadap kertas seni yang dibuat. Pengujian sifat sensoris dilakukan oleh 20 orang panelis dari beberapa kalangan pekerjaan adalah sebagai berikut:.

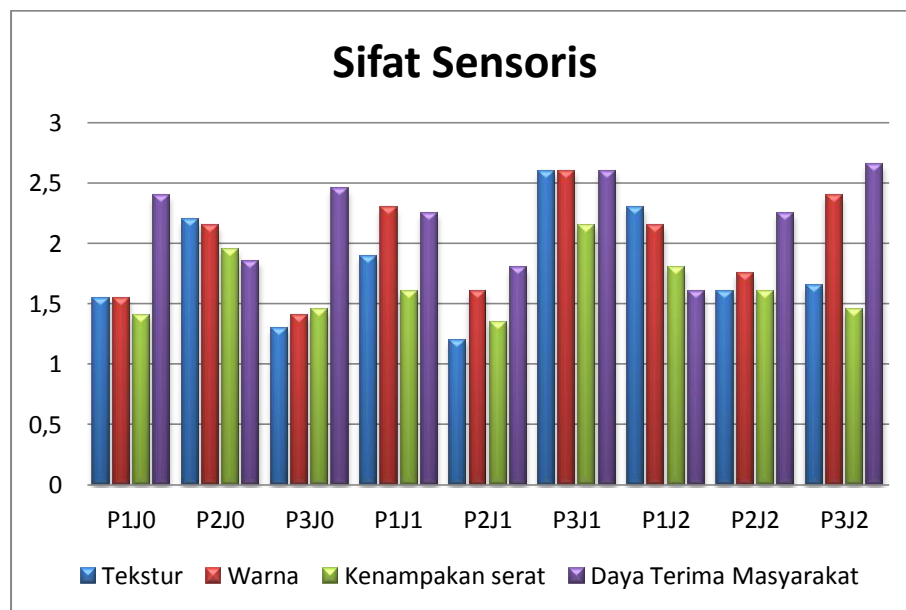
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Sifat Sensoris Kertas dari Bulu Ayam dan Kulit Jagung dengan Penambahan NaOH dan Pewarna Alami.

Perlakuan	Sifat Sensoris			
	Tekstur	Kenampakan Serat	Warna	Daya Terima Masyarakat
P1J0	Halus	Tidak Tampak	Putih	Kurang Suka
P2J0	Sangat Halus	Kurang Tampak	Putih Kekuningan	Kurang Suka
P3J0	Halus	Tidak Tampak	Putih Kekuningan	Kurang Suka
P1J1	Sangat Halus	Kurang Tampak	Merah Keunguan	Kurang Suka
P2J1	Halus	Tidak Tampak	Merah Keunguan	Kurang Suka
P3J1	Kasar *	Kurang Tampak **	Ungu ***	Suka
P1J2	Sangat Halus	Kurang Tampak	Hijau Kekuningan	Kurang Suka
P2J2	Halus	Kurang Tampak	Hijau Kekuningan	Kurang Suka
P3J2	Halus	Kurang Tampak	Hijau Kekuningan	Suka ****

Keterangan :

- * : Nilai tekstur tertinggi
- ** : Nilai kenampakan serat tertinggi
- *** : Nilai warna tertinggi
- **** : Nilai kesukaan tertinggi

Adapun hasil keseluruhan uji sifat sensoris dapat dilihat pada diagram 4.3 berikut ini :

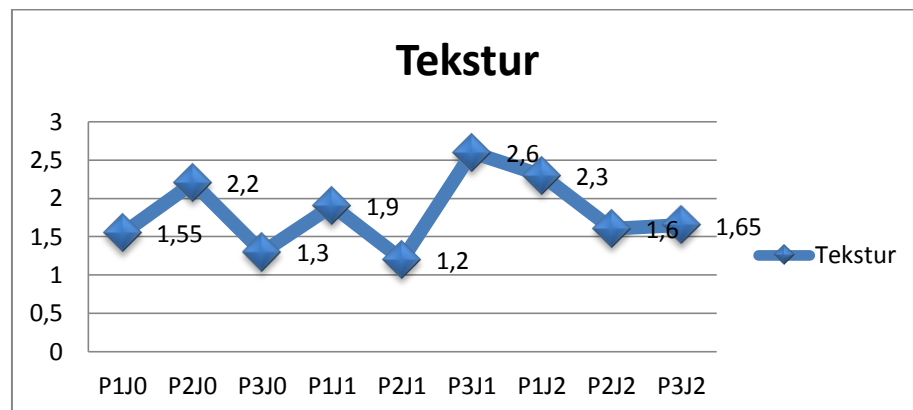


Grafik 4.3 Uji sifat sensoris

Nilai rata-rata tertinggi yang diberikan panelis pada tekstur kertas seni yaitu 2,6 (kasar) yaitu pada perlakuan P3J1, penilaian pada kenampakan serat 2,15 (kurang tampak) yaitu perlakuan P3J1, penilaian terhadap warna adalah 2,6 (ungu) yaitu perlakuan P3J1 dan penilaian panelis terhadap kesukaan yaitu 2,6 (suka) pada perlakuan P3J2.

1. Tekstur

Tekstur adalah kualitas tertentu suatu permukaan yang timbul sebagai akibat dari struktur tiga dimensi dan juga merupakan unsur yang menunjukkan rasa permukaan barang. Supaya lebih jelas nilai rata-rata panelis terhadap tekstur dapat dilihat pada diagram 4.4 berikut :

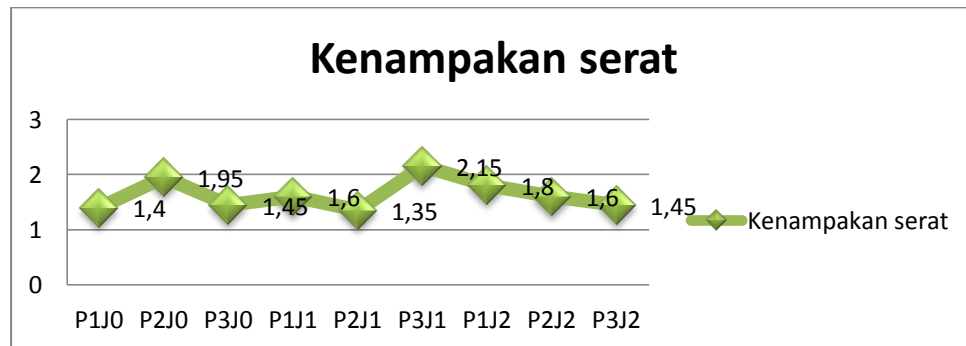


Grafik 4.4 Uji Sifat Sensoris terhadap Tekstur

Tekstur permukaan kertas seni pada dasarnya disesuaikan dengan kebutuhan dan selera konsumen. Nilai rata-rata tertinggi panelis terhadap tekstur permukaan kertas seni adalah 2,6 (kasar) yaitu pada perlakuan P3J1 (perbandingan kulit jagung dengan bulu ayam 70:30 dan pewarna daun jati). Tekstur permukaan sangat dipengaruhi oleh teknik pencetakan dan ukuran serat. Ukuran serat pendek akan menghasilkan tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan serat yang panjang. Menurut pengamatan, kertas seni yang berada di pasaran memiliki tekstur permukaan yang lebih halus dibandingkan dengan kertas seni hasil penelitian, karena dalam proses pencetakan menggunakan metode pressing sedangkan dalam proses pencetakan kertas seni hasil penelitian menggunakan cetakan manual yaitu screen sablon sehingga permukaan kertas yang terbentuk menjadi tidak rata. Kertas hasil penelitian yang memiliki tekstur permukaan yang kasar lebih disukai oleh panelis karena dianggap nilai seninya lebih tinggi.

Menurut wijana (2012) bahwa tekstur permukaan berkaitan dengan kualitas permukaan kertas yang ditentukan oleh ukuran relatif sel-sel dominan penyusun serat. Selain itu, tekstur permukaan kertas seni dipengaruhi adanya jenis serat yang dimiliki bahan serta didukung oleh perekat PVAc yang mempunyai daya rekat yang kuat sehingga menghasilkan tekstur yang teratur atau padat. Tekstur permukaan yang padat memiliki sifat keunikan dan nilai seni yang tinggi.

2. Kenampakan Serat



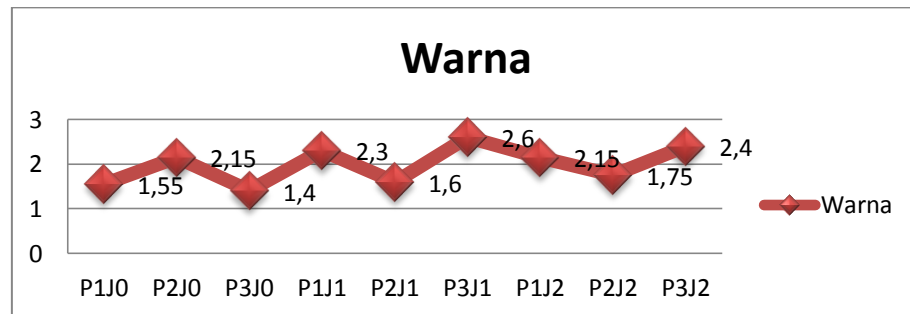
Grafik 4.5 Uji Sifat Sensoris terhadap Kenampakan Serat

Rata-rata nilai panelis terhadap kenampakan serat kertas seni antara 1,4 sampai 2,15. Hal ini menunjukkan bahwa panelis menilai kertas seni tersebut memiliki kenampakan serat tidak tampak hingga kurang tampak.

Berdasarkan hasil penilaian panelis dapat diketahui bahwa panelis paling menyukai kenampakan serat pada produk kertas seni dengan perbandingan bahan baku kulit jagung dan bulu ayam 70:30 dengan pewarna daun jati (perlakuan P3J1), ditunjukkan dengan skor yang paling tinggi yaitu 2,15 (kurang tampak). Kenampakan serat pada penelitian ini memberikan nilai yang lebih unik dan berbeda dari kertas yang ada di pasaran walaupun serat-seratnya kurang nampak. Kenampakan serat pada kertas dipengaruhi oleh NaOH yang berperan dalam pemisahan dan pemutusan serat. Konsentrasi NaOH yang digunakan dalam pembuatan kertas kulit jagung dan bulu ayam terlalu tinggi sehingga serat-serat pada kertas kurang tampak. Waktu perebusan juga berpengaruh terhadap kenampakan serat. Waktu perebusan yang terlalu lama tidak hanya mendegradasi lignin tetapi juga akan merusak selulosa.

Menurut Sucipto (2009), konsentrasi larutan alkali adalah hal yang terpenting yang mempengaruhi proses pemutusan serat. Selain itu proses pencetakan juga mempengaruhi hasil kenampakan serat.

3. Warna



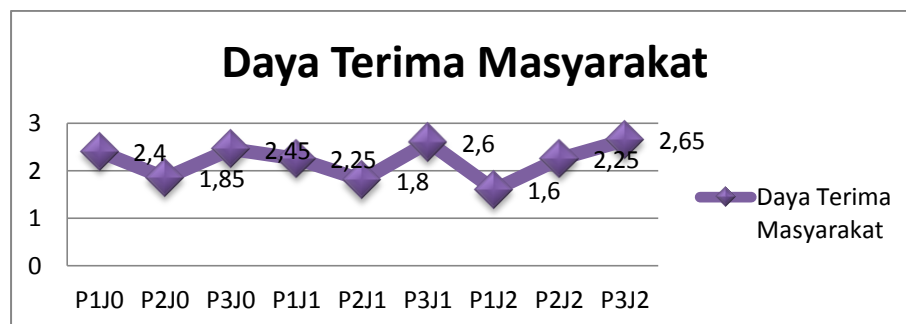
Grafik 4.6 Uji Sifat Sensoris terhadap Warna

Rerata penilaian panelis terhadap warna kertas seni kulit jagung dan bulu ayam antara 1,4 sampai 2,6. Berdasarkan uji organoleptik terhadap warna (grafik 4.6) diketahui bahwa panelis paling menyukai warna kertas seni dengan perbandingan kulit jagung dan bulu ayam 70:30 menggunakan pewarna daun jati, ditunjukkan dengan nilai 2,6 (Ungu). Kertas seni hasil penelitian memiliki warna yang berbeda-beda. Kertas dari kulit jagung dan bulu ayam tanpa menggunakan pewarna menghasilkan warna putih, putih kecoklatan atau putih kekuningan. Kertas dengan pewarna daun jati menghasilkan warna kemerahan merah keunguan hingga ungu dan dengan daun papaya menghasilkan kertas yang berwarna hijau kekuningan hingga hijau muda atau hijau. Kertas kulit jagung dan bulu ayam tanpa daun jati dan daun papaya memiliki warna putih yang berbeda-beda disebabkan pada saat proses pencucian. Kertas yang berwarna putih kecoklatan atau putih kekuningan karena masih adanya NaOH sisa perebusan sedangkan jika dicuci dengan bersih kertas yang dihasilkan akan berwarna lebih putih. Kertas dengan pewarna daun jati memiliki warna kemerahan, merah keunguan dan ungu. Menurut Man (1997) antosianin adalah senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun basa. dalam media asam antosianin akan berwarna merah dan pada media basa berubah menjadi ungu atau biru. Senyawa antosianin akan lebih stabil pada pH yang asam. Hal ini yang menyebabkan warna kertas

dengan pewarna daun jati memiliki warna yang berbeda-beda pada setiap perlakuan walaupun konsentrasi pewarna yang diberikan sama yaitu 20%. Kertas dengan pewarna daun papaya memiliki warna hijau kekuningan, hijau muda, hingga hijau. Perbedaan warna ini disebabkan karena klorofil yang mengalami denaturasi karena panas yang ditimbulkan dari proses perebusan pulp dengan pewarna dan penjemuran kertas. Selain itu, lama perendaman pulp di dalam pewarna ekstrak daun jati berpengaruh pada zat warna yang terikat pada pulp sehingga warna yang dihasilkan dapat berbeda-beda. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Hapsari (2011) bahwa zat warna yang terabsorpsi pada semakin banyak seiring dengan lamanya waktu pengeclupan. Ini dapat terjadi karena semakin lama suatu bahan dicelupkan dalam zat warna maka kekuatan daya serap akan semakin besar, sehingga zat warna yang menempel akan semakin kuat.

4. Daya Terima Masyarakat

Adapun hasil uji sifat sensoris terhadap daya terima masyarakat dapat dilihat pada grafik berikut :



Grafik 4.7 Uji Sifat Sensoris terhadap Daya Terima Masyarakat

Penilaian panelis terhadap produk kertas seni dari kulit jagung dan bulu ayam dengan pewarna alami sangat bervariasi tergantung dari selera konsumen. Pada penelitian nilai rata-rata panelis antara 1,6 sampai 2,65. Penilaian rata-rata tertinggi yaitu pada kertas kulit jagung dan bulu ayam dengan pewarna daun papaya yaitu perlakuan P3J2 dengan nilai 2,65 (suka).

Sedangkan penilaian terendah yaitu pada perlakuan P1J2 (perbandingan kulit jagung dengan bulu ayam 50:50 dan pewarna daun papaya). Faktor yang mempengaruhi kesukaan atau daya terima masyarakat terhadap kertas seni kulit jagung dan bulu ayam dengan pewarna alami yaitu tekstur, warna, serta kenampakan serat. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Sukmani (2010) bahwa kertas seni dengan tekstur permukaan yang kasar lebih dipilih konsumen karena lebih unik dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi dan penggunaan warna sangat mungkin dilakukan pada kertas seni agar lebih mudah menarik minat konsumen untuk menggunakan.